# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL :

# ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

# SUJET N° CI.8

Ce document comprend :



Les paginations des documents destinés au professeur et au candidat sont distinctes.

# CHIMIE I

# VARIATION DU pH D'UNE SOLUTION ACIDE AVEC SA DILUTION

**FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE À L'EXAMINATEUR**

**SUJET : VARIATION DU pH D'UNE SOLUTION ACIDE AVEC SA DILUTION**

***1 - OBJECTIFS :***

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :

**Les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :**

- utiliser la verrerie courante de laboratoire ;
- exécuter un protocole expérimental ;
- respecter les consignes de travail et les règles de sécurité ;
- utiliser un pH-mètre.

**Le compte rendu d'une étude expérimentale**

- rendre compte d'observations.

***2 – MANIPULATIONS :***

- Matériel utilisé : voir fiche jointe ;
- Déroulement : voir le sujet élève ;
- Remarques et conseils :

* Le vocabulaire utilisé pour identifier la verrerie de laboratoire est rappelé au candidat soit sous forme d'un document, soit par l'intermédiaire d'étiquettes apposées sur la verrerie.
* L'importance des règles de sécurité en chimie est rappelée oralement (lunettes, blouse), et l'importance de la remise en état du poste de travail est mentionnée au candidat.
* L'examinateur pourra prendre, au choix, une solution d'acide fort ou d'acide faible (il est d'ailleurs conseillé de prendre l'un et l'autre dans le cas d'installation de plusieurs postes avec le même TP).
* Un mode d'emploi simplifié du pH-mètre est fourni au candidat (voir document annexe). Il rappelle les règles d'utilisation, la précision de la mesure et les précautions à prendre pour le rangement.
* Il est important que le candidat prépare rigoureusement son matériel et le dispose sur son plan de travail de manière à perdre le moins de temps possible en manipulations.

***3 - ÉVALUATION :***

Le professeur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

**Évaluation pendant la séance :**

- Utiliser la « grille d'évaluation pendant la séance ».
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- À l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.

**Pour un appel, l'examinateur évalue une ou plusieurs tâches.**

**Lorsque l'examinateur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.**

**Évaluation globale chiffrée** (grille d'évaluation globale) :

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document. (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux.)

## FICHE DE MATÉRIEL

## SUJET : VARIATION DU pH D'UNE SOLUTION ACIDE AVEC SA DILUTION

**Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats.**
Sauf consignes particulières, l'eau distillée mentionnée dans le sujet peut être indifféremment de l'eau distillée, permutée ou déminéralisée.

**PAR POSTE CANDIDAT : la verrerie est propre et sèche**

- un pH-mètre au préalable étalonné par le professeur ( + fiche mode d'emploi avec indication de la précision) ;
- un becher de 100 mL étiqueté « Rinçage de l'électrode » ;
- une fiole jaugée de 100 mL munie d'un bouchon ;
- une pipette jaugée de 10 mL ;
- une poire d'aspiration (ou dispositif équivalent) ;
- 3 bechers de 250 mL ;
- 150 mL environ d'une solution $10^{-1}$ mol/L d'acide (fort ou faible, au choix) dans un becher étiqueté « Solution acide $10^{-1}$mol/L » ;
- un récipient étiqueté « Récupération des produits usagés » ;
- papier Joseph ;
- deux pissettes d'eau distillée ;
- des lunettes de protection ;
- des gants de protection ;
- étiquettes autocollantes.

**POSTE PROFESSEUR :**

- un appareil de chaque sorte en secours ; blouse en coton ;
- matériel de première urgence.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**

**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE**

**SUJET : VARIATION DU pH D'UNE SOLUTION ACIDE AVEC SA DILUTION**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :** **N° :**

**Date et heure évaluation :** **N° poste de travail :**

| Appels | Vérifications des tâches | Évaluations |
|---|---|---|
| Appel n° 1 | Préparer le matériel :<br>- *étiquetage des bechers,*<br>- *préparation de la solution d'acide,*<br>- *préparation de la pipette.* | *** |
| | Réaliser la dilution :<br>- *dispositif d'aspiration,*<br>- *utilisation de la pipette,*<br>- *utilisation de la fiole jaugée.* | *** |
| Appel n°2 | Utiliser le pH-mètre :<br>- *rinçage et séchage de l'électrode,*<br>- *positionnement correct de l'électrode,* | *** |
| | Mesurer le pH de la solution $10^{-3}$ mol/L :<br>- *prise de la mesure,*<br>- *précision de la mesure* | ** |
| Appel n° 3 | Remise en état du poste de travail :<br>- *récupération des produits*<br>- *rinçage des bechers*<br>- *rangement du pH-mètre* | *** |

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**

**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE**

**SUJET : VARIATION DU pH D'UNE SOLUTION ACIDE AVEC SA DILUTION**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :** **N° :**

**Date et heure évaluation :** **N° poste de travail :**

| | Barème | Note |
|---|---|---|
| **Évaluation pendant la séance** (Chaque étoile vaut 1 point) | 14 | |
| **Exploitation des résultats expérimentaux** | | |
| Encadrement du pH mesuré | 1 | |
| Évolution cohérente du pH de la solution | 2 | |
| Conclusion cohérente par rapport aux évolutions des valeurs du pH | 2 | |
| Justification de la réponse | 1 | |
| **NOM et SIGNATURE DES EXAMINATEURS** | **NOTE SUR 20** | |

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**

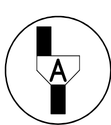
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**<u>SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT</u> :**

**VARIATION DU pH D'UNE SOLUTION ACIDE AVEC SA DILUTION**

| | |
|---|---|
| **NOM et Prénom du CANDIDAT :** | **N° :** |
| **Date et heure évaluation :** | **N° poste de travail :** |

***L'examinateur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.***




***Dans la suite du document, ce symbole signifie « Appeler l'examinateur».***

***BUT DES MANIPULATIONS :***
- étudier la variation du *pH* d'une solution acide en fonction de sa dilution.

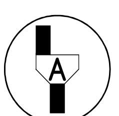
***TRAVAIL À RÉALISER :***

***1 - PRÉPARATION DU MATÉRIEL :***

Etiqueter les 3 bechers vides et indiquer respectivement : « Solution $10^{-1}$ mol/L » ; « Solution $10^{-2}$ mol/L » ; « Solution $10^{-3}$ mol/L ».

***2 - PRÉPARATION DES SOLUTIONS :***

* Verser environ 100 mL d'acide dans le becher étiqueté « Solution $10^{-1}$ mol/L » ;
* Préparer la pipette de 10 mL munie de son dispositif d'aspiration, la fiole jaugée de 100 mL, son bouchon, et la pissette d'eau distillée ;
* Lire attentivement le mode opératoire ci-dessous :




**Appel n°1 :**
**Faire vérifier la préparation du matériel**
**Réaliser devant l'examinateur la manipulation suivante :**

- A l'aide de la pissette, verser de l'eau distillée dans la fiole jaugée sur une hauteur d'environ 1 cm.
- Prélever 10,0 mL de la solution d'acide dans le becher « solution $10^{-1}$ mol/L » à l'aide de la pipette munie du dispositif d'aspiration ;
- Introduire cette prise d'essai dans la fiole jaugée ;
- Compléter avec de l'eau distillée pour obtenir un volume total de solution de 100,0 mL ;
- Fermer la fiole jaugée avec un bouchon et agiter la solution pour l'homogénéiser ;

**la solution ainsi préparée dans la fiole jaugée est une solution de concentration $10^{-2}$ mol/L appelée « solution $10^{-2}$ mol/L»**

* Verser la totalité du contenu de cette fiole dans le becher étiqueté « Solution $10^{-2}$ mol/L » ;

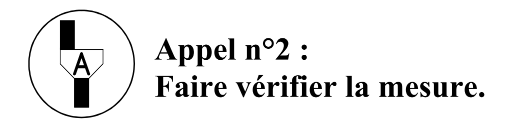
* Laver la fiole jaugée et la pipette à l'eau du robinet puis les rincer soigneusement à l'eau distillée.

Renouveler l'opération décrite ci-dessus pour préparer une solution diluée 10 fois à partir de la solution « $10^{-2}$ » :

**la solution préparée dans la fiole jaugée est une solution de concentration $10^{-3}$ mol/L appelée « solution $10^{-3}$ mol/L »**

* Verser la totalité du contenu de cette fiole dans le becher étiqueté « Solution $10^{-3}$ mol/ L » ;

* Laver la fiole jaugée et la pipette à l'eau du robinet puis les rincer soigneusement à l'eau distillée.



**Appel n°2 :**
**Faire vérifier la mesure.**

## *4 - MESURES DES pH :*

* Prendre le becher étiqueté « Solution $10^{-3}$ mol/L » ;
* Mesurer le *pH* de cette solution en respectant le mode d'emploi du pH-mètre fourni en annexe ;
* Rechercher la précision de la mesure dans la documentation fournie ;
* Inscrire les réponses ci-dessous :

Détermination du *pH* de la solution « $10^{-3}$ mol/L » :

* valeur lue du *pH* = .................................. * précision : ...........................

* valeur du *pH* (sous forme d'un encadrement) : ............ ≤ *pH* ≤ ............

* Mesurer le *pH* des 2 autres solutions en prenant soin de rincer l'électrode à l'eau distillée puis de la sécher à l'aide de papier Joseph entre deux mesures.

* Reporter les 3 mesures de *pH* dans le tableau ci-dessous :

| Solution | $10^{-1}$ mol/L | $10^{-2}$ mol/L | $10^{-3}$ mol/L |
|---|---|---|---|
| *pH* | | | |

## *5 - CONCLUSION :*

D'après la définition du *pH* d'une solution, on peut énoncer la propriété suivante :

« Le *pH* d'une solution d'acide fort augmente de 1 lorsque sa dilution est multipliée par 10. »

**L'acide testé vérifie-t-il cette propriété** ? Justifier la réponse.

**L'acide testé est-il un acide fort** ? Justifier la réponse.

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

.............................................................................................................................................

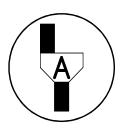
## *7 - RANGEMENT DU POSTE DE TRAVAIL :*

* Récupérer les contenus des bechers et des fioles dans le récipient étiqueté « Récupération des produits usagés » ;

* Laver les bechers, les fioles et les pipettes jaugées avec l'eau du robinet, puis les rincer à l'eau distillée ; décoller les étiquettes ;

* Ranger le pH-mètre en respectant le mode d'emploi ;

* Nettoyer le plan de travail.




**Appel n° 3 :**
**Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document à l'examinateur.**

# POSTE TRAVAIL n°………

**DURÉE ÉPREUVE : 45 min**

***<u>A l'attention du candidat :</u>***

## UTILISATION DU pH-MÈTRE

**Le pH-métre est déjà étalonné par le professeur.**

**PENDANT TOUTES LES OPÉRATIONS, L'ÉLECTRODE DU pH-MÈTRE DOIT RESTER SUSPENDUE À LA PINCE DU SUPPORT.**

**POUR MESURER** le pH de la solution :
- sortir avec précaution l'électrode (attention : FRAGILE) la rincer à l'eau distillée ;
- l'essuyer délicatement à l'aide de papier Joseph ;
- la plonger dans la solution ;
- attendre que l'indication du pH-mètre se stabilise ;
- sortir l'électrode de la solution ;
- la rincer au-dessus du becher prévu à cet effet avec la pissette d'eau distillée ;
- l'essuyer une nouvelle fois délicatement à l'aide d'une nouvelle feuille de papier Joseph ;
- replonger l'électrode dans l'eau.
- La précision de la mesure au pH-mètre est de : ………………..(à compléter par l'examinateur).